

タイ王国

# バンコック配電網マスタープラン

## 調査報告書

要約

1982年8月

国際協力事業団

鉦計資

82-123

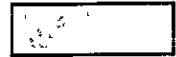


JICA LIBRARY



1050024[7]





タイ王国

バンコック配電網マスタープラン  
調査報告書

要約

1982年8月

国際協力事業団

鉦計資
CJR(3)
82-123

国際協力事業団	
設立 年月	84.8.24   122
登録No.	13819   644 MPN

13819

# 目 次

## 要 約

第 1 章	はじめに .....	1	頁
第 2 章	現状分析の結果 .....	3	〃
第 3 章	メッシュ別負荷の想定 .....	7	〃
第 4 章	技術基準および経済条件 .....	9	〃
第 5 章	配電網拡充のケース計算 .....	13	〃
第 6 章	近年度計画 .....	15	〃
第 7 章	遠年度計画 .....	19	〃
第 8 章	結果のまとめと勧告事項 .....	23	〃





# バンコック市配電網近代化マスタープラン

( 要 約 )

## 第 1 章 は じ め に

MEA (Metropolitan Electricity Authority of Thailand-タイ国首都電力公社) は、1982年を起点とする20年間の長期計画の策定を意図し、日本政府に技術協力を求めて来た。

このテーマは次の理由で非常に重要なテーマである。

- 配電網拡充の時期、方法を誤るとより多額の投資を必要とする。
- 配電網の拡充が遅れ、不完全な設備となると、電力の供給に支障ができ、社会生活に重大な影響を与える。

タイ政府よりこのテーマについて検討依頼を受けた J I C A は、次の方法で問題へのアプローチを行った。

- (1) 現状の調査と分析
- (2) 配電負荷の面的(メッシュ別)な把握と将来予想
- (3) 計画の前提となる技術基準、経済条件の検討
- (4) 大型電算機を使用した配電用変電所の最適負荷配分のケース計算(6ケースの比較)
- (5) 最適計画の選択と計画内容の検討、負荷予測が変わった場合の検討



## 第 2 章 現状分析の結果

現状分析の結果、主要勧告事項は次のとおりである。

### 2-1 設備利用率の改善

MEAの電力系統設備の利用率は、送電、変電、配電のいずれについても50%程度で運転されており、極めて低い。この現状のまま将来も続くと仮定すると、今後の設備投資は膨大な額となる。設備利用率の改善はMEAにとって最も重要な課題である。

このような低い利用率となる理由は、信頼度の観点から、主要な設備はすべて2重構造とすることを標準とし、各設備の負荷を50%程度とすることによって、設備の1ユニット事故時に他のユニットで救済するという基本的な考え方に基因している。しかもその基準が、サービスエリアの全域において一率に適用されているため、極端に利用率の低い設備が出現し、平均利用率を下げる結果となる。

もち論設備の利用率を高めるためには、一方において信頼度向上対策がとられねばならない。

### 2-2 地域別信頼度基準の確立

MEAの設備基準は全地域一率に適用されており、信頼度も基本的に同一となるよう設計されている。

しかし、需要密度分布を見ると、市部中心地域と遠隔郡部地域とでは極めて大きい差がある。

また重要負荷も市部に集中している。このような場合、すべての地域を同一レベルの信頼度で供給しようとする、膨大な設備投資が必要となる。地域特性に応じた信頼度水準の下に供給するよう、地域別信頼度基準を確立することを勧告する。

MEAの需要の現状を勘案するとき、サービスエリアをA、B、Cの3地域に分類し、それぞれの地域に見合う信頼度基準を設定するのが望ましい。

### 2-3 設備基準の見直し

MEAは調和のとれた設備基準を保有し、設計の簡素化に役立ててきた。

しかし、バンコックは急速に大都市化し、今や需要も設備も大きなスケールとなったため、設備に必要な条件も次第に様相を変えた。今までどおりの基準を単純に適用するのみでは、追従できない状況となってきた。

例えば、配電用変電所用変圧器の容量と台数の見直しのほか、耐熱電線の使用、新型の配電線用開閉器の導入などにマッチするような新基準の充実について、早急に着手する必要がある。

## 2-4 系統電圧

MEAの系統電圧は、2つの異った組合せを採用している。即ち市部地域では

230kV-69kV-12kV-240V/416V

郊外地域では

230kV-115kV-24kV-240V/416V

が用いられている。これらは市部、郊外の需要密度の差を考慮して決められたものである。

MEAの需要の現状および需要想定に基づいて分析した結果からみて、今後20年間に現在の系統電圧を変更する必要はない。

## 2-5 配電設備の近代化

### (1) 配電線路用区分開閉器

MEAの配電線には、線路用開閉器が設置されているが、ディスコン型単極切りであるため、開閉操作に要する時間を長くする要因となっている。

12kVまたは24kVに適用できる新型の開閉器の製作が可能となった現在、順次このタイプに取替えることが望ましい。とくに市中央部に設置されるものは、自動または遠方制御の可能なタイプを採用すべきである。

### (2) 地中ケーブル

2次ネットワーク地域を除いて、MEAの1次配電線は殆んど架空線である。架空線のルート権の確保が次第に困難となり、美観や安全への社会的要請も高まったことを考え、将来の配電線は特に市中央部においては、地中化せざるを得ない。

将来配電用変電所の容量の増大に伴う引き出し部分の地中設備の大型化や、トリプレックス型ケーブルなどについて新基準を用意する必要がある。

### (3) 絶縁電線

MEAの1次配電線はほとんどが架空線であり、電線にはすべて裸線が使用されているため、物の接触による接地事故や人畜の感電事故の発生がかなり多い。

この対策として、1次配電線に絶縁電線を使用することを検討するよう勧告する。

## 2-6 配電用変圧器の負荷管理

MEAの配電用変圧器の台数は、MEA持の変圧器のみで27,000台に達し、需要家持変圧器を加えると40,000台を超える。従って各変圧器の負荷の状況をマニュアルな方法で把握することは不可能に近い。そのため過負荷焼損を予知して大容量のものに揚替えたり、低負荷の変圧器を見出して負荷のバランスをとる、というような運用が行なわれていない。

この対策として、コンピューターの大量データ処理力を利用して、各変圧器の負荷の現状や将来予測を計算させるシステムを導入することを勧告する。

## 2-7 その他

- (1) 2次ネットワーク配電地域の配電方式の変更
- (2) 需要家メーターの検定制度の確立
- (3) 契約kWと供給電圧、力率料金制度の改善
- (4) 通信回線網の強化
- (5) コンピュータの利用拡大
- (6) 従業員の教育訓練



### 第 3 章 メッシュ別負荷の想定

#### 3-1 サービス area の設定

信頼度、設備標準を地域別に決めるためのサービス area の設定を次の通り行なった。

- (1) MEA の供給区域を 1 km<sup>2</sup> のメッシュに分け、現状（1979）の負荷密度を算出した。
- (2) 現状の負荷密度をベースに、次の 3 つの area を設定した。

A-area …… 市の中心部で負荷密度が高く、多くの重要負荷のある区域

B-area …… 中心部の周辺で需要増加が期待される区域

C-area …… 負荷密度の低い市外地域

- (3) メッシュの構成

- ① 負荷密度の高い A-area は 0.5 km<sup>2</sup> のメッシュ、B-area は、1 km<sup>2</sup> メッシュ、負荷密度の低い C-area は 2 km<sup>2</sup> メッシュとし、今後の負荷想定もこのメッシュごとに行なりこととした。

#### 3-2 全負荷電力（MW）の想定

MEA の全需要（電力量）想定は、“MEA LOAD FORECAST（1982～2001）AUGUST 1980” に示されており、2001 年において 3,099 GWh と想定されている。

我々は、この値をベースにして MWh から MW への変換および 69kV 大口需要の分離を行なった。

全負荷電力（MW）の想定値を要約すると、表 1. のとおりである。

表 1. MEA 全負荷電力

Year	配電負荷 (MW)	大口需用家の負荷 (MW)	合計 (MW)
1982	1,304	255	1,559
1986	1,651	407	2,058
1991	2,189	676	2,865
1996	2,889	1,060	3,949
2001	3,834	1,562	5,396
2001/1982	2.9	6.1	3.5

MEAの全負荷電力は、2001年において5,396 MW (1982 想定値の3.5 倍)となる。全負荷電力のうち配電負荷3,834 MW (1982 想定値の2.9 倍)となり、この値がMEA配電用変電所拡充計画のベースとなる。

### 3-3 メッシュ別配電負荷 (kW)

メッシュ別配電負荷 (kW) の想定値を要約すると、表2のとおりで、20年後も地域的に負荷密度に差があり負荷密度の高いメッシュは都心のA-areaに集中している。

表2. 配 電 負 荷

Area	Mesh	平均負荷密度 (kW/km <sup>2</sup> )		面 積 (km <sup>2</sup> )
		1979	2001	
A	0.5 km <sup>2</sup>	8,200	21,200	34
B	1.0 km <sup>2</sup>	1,100	4,100	608
C	2.0 km <sup>2</sup>	80	320	2468

メッシュ毎の20年間の配電負荷 (kW) 想定値の詳細は、最終報告書に記載されている。また、代表年の負荷密度図が、電子計算機を通じ作図されている。



## 第 4 章 技術基準および経済条件

### 4-1 技術基準

配電網拡充の基本となる技術基準について検討を加え、A、B、Cの3 area について負荷密度に適した設備やサービスの基準を設けた。主要ポイントは次のとおりである。

#### (1) 送電線の構成方法

送電線は下記の方式とし、各配電用変電所は2電源構成とする。ただし需要密度が高くなる後年度において、A-areaは全地中送電線となるため、その場合は経済的なFeeder transformer方式とする。

A-area …… 常開πループ方式およびFeeder transformer方式

B-area …… 常開πループ方式

C-area …… 常開πループ方式および2回線T分岐方式

#### (2) 配電用変電所変圧器1バンクの利用率限度

現状の低利用率を向上させ、かつ信頼度を低下させない範囲で配電用変電所変圧器の利用率の上限を決め、この限度値に達するまでは変圧器の新・増設は行なわない。

A-area 85%

B-area 80%

C-area 65%

#### (3) 配電用変電所の標準バンク数と建設当初のバンク数(表3)

配電用変電所のユニット容量とバンク数は表-3の6ケースについて、電算機で最適負荷配分のケース計算を行ない、20年間を通じて経費最少のケースを選択する。

表-3. 配電用変電所の変圧器設置標準

	変圧器容量×バンク数		建設当初のバンク数
	A・B-area	C-area	
Case 2	40 MVA × 3	20 MVA × 3	2
Case 3	〃	〃	1
Case 4	40 MVA × 2	20 MVA × 2	2
Case 5	〃	〃	1
Case 6	30 MVA × 3	20 MVA × 3	2
Case 7	〃	〃	1

(注) Case 1は電算プログラムの試算ケースである。

(4) 配電線の構成

A - area	地中あるいは架空多回線連けい方式
B - area	同 上
C - area	架空樹枝状方式

4-2 経済条件

(1) 経済計算の諸元

a. 物価上昇率	8 %
b. 金利	8.5 %
c. 現在価値換算	1979年ベース
d. ロス電力量の評価単価	0.602 パーツ/Kwh (1979年のEGATからの購入電力料単価)

(2) 投資額の計算

投資の総額には、次の各投資が含まれる。

a. 設備拡充のための投資

i) 配電網拡充のための投資

配電用変電所、二次送電線、高圧配電線

ii) 上位系統拡充のための投資

ターミナル変電所、サブターミナル変電所  
230 kV 送電線

iii) 下位系統拡充のための投資

配電用変圧器・低圧線ほか

b. 政策的投資

絶縁電線使用の投資

c. 設備機能更新のための投資

d. その他

自動車、試験装置ほか

年度毎の投資額は物価上昇を含め計算する。

さらに投資の年度別の差を評価するため、基準年度(1979)の現在価値に換算する。

(3) 年経費の計算

設備別の投資額の違いを評価するため、年経費の計算を行なう。

年経費には、設備投資によって生ずる減価償却費、金利、修繕費、等が含まれる。

年経費は、通常ある年度までに投資された投資額の総額に設備別に一定比率を掛けて計算する。

年経費比較には、各ケース毎に配電ロス電力量を計算し、評価単価を掛け、配電ロスが多いか少ないかの評価もつけ加えられる。

年経費および配電ロス評価額は、毎年計算されさらに基準年（1979）の現在値に換算する。



## 第 5 章 配電網拡充のケース計算

### 5-1 配電網拡充計算方法

配電網拡充計算は、配電用変電所計画システムにより、大型電算機を使用して行なわれた。

- (1) メッシュ別 20 年間の負荷 (kW)、技術基準、既設変電所データ、新設候補変電所データ等がインプットされる。
- (2) 各年ごとに各変電所の最適負荷配分が計算され、変電所の位置容量が選択される。
- (3) 必要な送電線、配電線の物量が計算される。
- (4) 年投資額および年経費が計算され、基準年 (1979) における現在価値が計算される。
- (5) 最後に各年度の配電網の信頼度が計算される。

### 5-2 ケース計算の結果

6 ケースによる比較結果を要約するとつぎのとおり。

- (1) M E A の配電網は、現在において容量的に余裕があるため、近年度は余り変電所を増やす必要はない。遠年度において負荷の年間増加値が大きくなった際に変電所をいつ、どこに増やすかが問題である。
- (2) 20 年間の年投資の現在価値および年経費の現在価値は Case 2 が最低である。

表 4. 20 年間の投資と年経費の比較

単位：百万円

	年投資の現在価値	年経費の現在価値
Case 2	2 1, 5 1 0	2 2, 2 7 0
Case 3	2 2, 4 3 0	2 2, 9 1 0
Case 4	2 1, 9 8 0	2 2, 4 5 0
Case 5	2 2, 3 2 0	2 2, 7 8 0
Case 6	2 1, 9 8 0	2 2, 5 9 0
Case 7	2 2, 7 5 0	2 3, 0 9 0

(3) 投資および年経費に大きく影響を及ぼすのは、今後20年間に建設を必要とする配電用変電所の個所数である。

表5. 20年間に建設を必要とする配電用変電所の数

	現 状	1982～2001	2001
Case 2	46	+30	76
Case 3	46	+57	103
Case 4	46	+46	92
Case 5	46	+60	106
Case 6	46	+40	86
Case 7	46	+63	109

以上の分析結果と、下記の理由により我々はCase2を最適計画として推薦する。

理由次のとおり

- a. 20年間を通じ、投資額および経費の合計が最も少ない。特に遠年度の投資および経費を少なくできる。
- b. 新設すべき変電所の数が最も少なく、将来の変電所用地の取得が容易である。
- c. 変電所数が少ないため、二次送電線のルート確保も容易となる。
- d. 後述するように送電系統の汐流計算、事故計算および供給信頼度上も問題ない。度上も問題ない。

なお、次善の計画としてはCase4を推薦する。

## 第 6 章 近 年 度 計 画

### 6-1 設備拡充計画

#### (1) 配電用変電所拡充計画

近年度に新設される変電所は、11ヶ所でありそのうち6ヶ所はその建設計画がすでに決定した変電所である。

その他の5ヶ所の変電所は、電子計算機による最適負荷配分の結果必要とされ、選択された次の変電所である。

※ 43491 BANGBOR ※ 39184 ※ 44091 ※ 32231

(注) 新設変電所はメッシュ番号で示される。

この5つの変電所は、比較されたすべてのケースにおいて、新設が必要と選択されたので、今後、実施計画の対象として詳細検討が必要である。

各年度における各変電所のサービスエリアは、電算機のアウトプットに詳細に示されている。

#### (2) 二次送電線拡充計画

前項の配電用変電所の新設および増設に伴って、二次送電線を拡充していく。この際、重要なことは新設あるいは、張り替えられる新しい電線は、すべて耐熱アルミ線を使用することにより送電容量アップを図るものとして計画したことである。

#### (3) 配電線拡充計画

配電線のフィーダ数は現在(1981)345のフィーダーが1991年では487フィーダーとなり、142のフィーダーが増えることになる。これには負荷供給に必要な最少フィーダーと電圧改善のための電線の追加が含まれている。

#### (4) ターミナル変電所拡充計画

近年度においては、ターミナル変電所は負荷の増加に合わせ、外輪にあるEGATのターミナル変電所が次々に増設されていく。

ターミナル変電所の変圧器のユニット容量は、将来の負荷増を考え、現在の200又は250MVAを300MVAとする。

一方、都市部に既に立地しているCHILDLOM変電所の負荷は、次第に増大していき、1989年には変圧器容量500MVAに対し、負荷は426MVA(Utilization factor 85%)と限度に達する。

そのためCHILDLOMから供給している配電用変電所は、他のターミナル変電所へ接続替が行なわれていく。

近年度の終わりには、次のステップとして第2の都心ターミナル変電所が計画され、その建設が開始されねばならない。

## 6-2 投資計画

### (1) 投資額

近年度の投資額は表6の通りである。

表6. 近年度の投資額

単位：百万円

	年投資額の合計	年投資額の現在価値
配電網の拡充	2,200	1,520
上位系統 "	730	320
下位系統 "	7,840	4,830
絶縁電線の使用	110	70
機能更新	1,710	1,050
自動車及び装置	880	540
合計	13,470	8,330

### (2) 設備拡充のための投資

#### a. 配電網拡充のための投資

配電網拡充のための投資は、配電網拡充システムにより電算機で計算される。

近年度は、配電用変電所の新增設が少なく、従って投資額も少ない。

#### b. 上位系統拡充のための投資（230KV 系統）

近年度においては、ターミナル変電所の増設はすべてEGATの外輪線上に設置されるので、MEAとしての投資はない。

しかし、遠年度において必要となるMEAの都心変電所について、若干の先行投資が必要となる。

#### c. 下位系統拡充のための投資（低圧 系統）

この投資の大部分は、配電用変圧器、低圧線およびWHメーターでしめており、現状分析で述べられた配電用変圧器の負荷管理の重要性が再認識される。

### (3) 政策的な投資

政策的な投資としては次のようなものがある。

- a. 信頼度向上のための各種投資
- b. 用地取得のための先行投資
- c. 設備の美化など社会環境上の投資
- d. その他



近年度計画においては、政策的な投資として、配電線の事故を減少させるため、絶縁電線 (Semi insulated conductor) を使用する投資を加算する。その量は、毎年増加される高圧配電線フイダーの電線の100%とする。

(4) 設備機能更新のための投資

設備機能更新のための投資は、配電用変電所数の増加、二次送電線の増加に比例して増加する。

(5) その他

自動車、試験装置などの投資は、需要家数の増加に比例して増加するものとした。

### 6-3 夕流計算、事故計算および信頼度

(1) 夕流計算

近年度10年間の夕流計算を行なったが、計算の結果、特に問題はない。

(2) 事故計算 (Short circuit study)

1982、86、91の系統について事故計算を行なった。

計算の前提としての電源側インピーダンスは、EGATの開発計画の資料をもとに計算した。

各ターミナル変電所の69kV側の短絡容量は、最大4,400MVAとなる。

各配電用変電所の69kV側の短絡容量は、このターミナル変電所の短絡容量以下となるので問題ない。

(3) 信頼度計算

二次送電線および変電所における事故のため、配電用変電所の1バンク停電事故時の需要家が停電する平均停電時間を計算した。

計算の結果、1バンク事故が発生した場合、需要家が停電する年間平均停電時間は、'82年で0.635時間/年となり、'91年まで、毎年変化が見られなかった。

すなわち、決められた技術基準通り電算機内で正しく、設備拡充が行なわれており、この計画は、信頼度を低下させるような計画ではないといえる。



## 第 7 章 遠 年 度 計 画

### 7-1 設備拡充計画

#### (1) 配電用変電所拡充計画

遠年度においては、19の変電所の新設と26の既設変電所において変圧器の増設が必要である。

ここで考慮すべきことは、遠年度においては、バンコックの都市化がますます進むため、変電所用地の確保が困難になると思われる。新設される変電所の用地および変圧器が増設される変電所の増設スペースの確保は、近年度において手配されるべきである。

#### (2) 二次送電線拡充計画

多くの変電所の新設および変圧器の増設に合わせて、二次送電線を拡充していく。遠年度においては、ますます送電線のルート確保が困難になると思われるので、既設のAACを耐熱アルミ線に張替え、送電容量の増加をはかる。

#### (3) 配電線拡充計画

変電所の増加に伴ない、フィーダー数も大巾に増加する。

#### (4) ターミナル変電所拡充計画

負荷の増加に従い、外輪線上のターミナル変電所において、次々と変圧器の増設が行なわれる。

都心部においても、この間に、2ヶ所のターミナル変電所が必要である。CHILDLOMに続く第2の都心ターミナル変電所を都心の南側に設ける。この変電所は遠年度の終りには300MVA 2バンクはフルロードとなるであろう。第3の都心ターミナル変電所は都心の北側に設ける。この変電所は都心に近いため二次送電線はすべて地中ケーブルとなる。

## 7-2 投資および年経費

### (1) 投資額

遠年度投資額は、表7の通りである。

表7. 遠年度の投資額

単位：百万パーツ

	年投資額の合計	年投資額の現在価値
配電網の拡充	1 1,370	2,970
上位系統 "	4,700	1,550
下位系統 "	2 4,640	6,590
絶縁電線の使用	410	110
機能更新	4,700	1,270
自動車および装置	2,560	690
合計	4 8,367	1 3,180

### (2) 設備拡充のための投資

#### a. 配電網拡充のための投資

遠年度の投資額は、近年度と比べ大巾に増加する。これは、遠年度に配電用変電所の新設が多くなるためと、物価上昇（毎年8%）のためである。

#### b. 上位系統拡充のための投資

都心ターミナル変電所、230 kV地中送電線、郊外のサブターミナル変電所建設のための投資を計上した。

この投資の中では、230 kV地中送電線建設の投資が多額になる。

#### c. 政策的な投資

政策的な投資として、近年度に同じく絶縁電線の工事の投資を計上した。

この投資は、比較的少ない額となっているが、政策的に可変である。

## 7-3 汐流計算、事故計算および信頼度

### (1) 汐流計算

1996年および2001年の汐流計算の結果に依ると、各線路とも汐流は大きくなっているが、汐流上のネックはない。

### (2) 事故計算 (Short circuit study)

1996年および2001年の各ターミナル変電所の69 kV側、および配電用変電所の69

kV側短絡容量を計算した。その結果E G A Tの系統規模の増大により、電源側インピーダンスは低下し、短絡容量は増大していく。ターミナル変電所の69kV側で、短絡容量4,000MVAを越える変電所が4ヶ所になり、5,000MVAに近づく。

短絡容量が5,000MVAを越えることが、予測されるようになれば、ターミナル変電所のブスを分割し、69kV系統を分けて、運転することが必要であろう。また230kV/69kV用変圧器のインピーダンスを高くすることも検討されねばならない。

ターミナル変電所が新設されると、そこから供給される配電用変電所のCBの遮断容量を、大きくしなければならないので注意を要す。

### (3) 信頼度計算

1バンク事故時の需要家の平均停電時間は、0.635分/年で、信頼度は低下してなく、正しく設備投資計画が行なわれたことを示している。

## 7-4 需要想定が変動した場合

### (1) 需要想定が変動した場合のケース

前述したMEAのLORD FORECASTによるとGDPの伸び率が、±10%した場合には、MEA需要は、2001年において+16.6%、-14.7%変動するとされている。

需要が変動した場合の配電網の検討には、この値を用いて次の2ケースについて検討した。

Case 8 …… 2001年における配電負荷が+16.6%増加した場合

Case 9 …… 2001年における配電負荷が-14.7%低下した場合

### (2) 設備拡充計画

Case 2の計算条件により、負荷を変動させて電算機により配電網拡充の計算を行った結果は、表8のとおりである。

表8. 負荷想定が変わった場合

	変電所数(2001)	年投資の現在価値 (百万円)	年投資の合計 (百万円)
Case 2	76	21,510	61,840
Case 8	(+8)84	(+3,050)24,560	(+9,290)71,130
Case 9	(-8)68	(-2,940)18,570	(-8,170)53,670

(注) ( )内はCase 2との比較

- ① 上限負荷に対する計画(Case 8)では、ベースの計画(Case 2)に対し、変電所が8ヶ所多くなる。  
(約2年建設が早くなる)

- ② 下限負荷に対する計画（Case 9）では、  
ベースの計画（Case 2）に対し、変電所は8ヶ所少くなる。  
（約2年建設が遅れる）
- ③ Case 8において、2つの配電用変電所（33291、31304）は市の中心部(A area)  
で、ターミナル変電所の近くに建設されるので、Feeder transformer 方式  
となる。

## 第 8 章 結果のまとめと勧告事項

### 8-1 結果のまとめ

#### (1) 最適計画の選択

配電負荷の面的（メッシュ別）な負荷予想をベースに、地域別（A、B、C area 別）な信頼度、設備標準を決め、そのうち最も重要な配電用変電所の、変圧器ユニット容量およびバンク数を変えた 6 ケースによる比較検討をした。

検討の結果、20 年間の年投資の現在価値および年経費の現在価値は、Case 2 が最低であり、Case 2 を最適計画として選択した。

#### (2) 設備拡充計画

選択された設備拡充計画の主要ポイントは次のとおりである。

##### a. 配電用変電所拡充計画

配電用変電所の変圧器の標準は、

A、B area	40MVA × 3 ユニット
C area	20MVA × 3 ユニットとする。

変圧器の利用率限度を

A area	85 %
B area	80 %
C area	65 %

とし、信頼度の低下を防ぎながら、配電用変電所の利用率を向上させる。

この方針で最適負荷配分を行ない設備を拡充することにより、今後新設すべき変電所の数は 30 ケ所（現状 46 ケ所）におさえることができる。

##### b. 二次送電線拡充計画

送電線に耐熱アルミ線（TAAC）を採用することにより、送電ルートの新設を極力少なくする。

##### c. 高圧配電線拡充計画

負荷に適合した最少のフィーダーを新設し、電圧降下が限度を越す場合には、高圧線の増架および電圧調整器の設置により、効果的な投資を行なう。

##### d. 後年度の都心への供給

現在の都心ターミナル変電所 CHILDLON は、近年度の終わりには、負荷が、その容量（500MVA）の限度に達する。そのため遠年度には、次の都心ターミナル変電所（2 か所）が必要となる。

#### (3) 投資計画

最適計画における投資額は、近年度（81～91）においては少なく、後年度（92～

2001)に多い。その理由は、現状の配電用変電所の利用率が低く、設備に余裕があるためである。

投資の総額は、配電網拡充の投資、230kV系統の投資、および政策的な投資として配電線への絶縁電線の使用(増加する配電フイダの電線の100%)等の投資を併せ、20年間で61,840百万パーツ(現在価値換算21,510百万パーツ)である。

表9. 20年間の投資額

単位：百万パーツ

	年投資額の合計	年投資額の現在価値
配電網の拡充	13,570	4,490
上位系統 "	5,420	1,870
下位系統 "	32,480	11,420
絶縁電線の使用	520	180
機能更新	6,420	2,320
自動車および装置	3,430	1,230
合計	61,840	21,510

(4) 負荷想定が変わった場合

負荷想定が変わった場合、2001年における負荷変動の上限を+16.6%、下限を-14.7%とすると、

- a. 上限負荷に対する計画(Case 8)では、ベースの計画(Case 2)に対し、変電所が8ヶ所投資額現在価値+3050百万パーツ多くなる。(約2年建設が早くなる)
- b. 下限負荷に対する計画(Case 9)では、ベースの計画(Case 2)に対し、変電所は8ヶ所投資額現在価値-2,940百万パーツ少なくなる。(約2年建設が遅れる)

8-2 勧告事項

以上の計画検討の結果、我々はつぎの事項を勧告する。

(1) 投資についての勧告

a. 近年度

- i) この基本計画に従って配電用変電所の建設を行ない、設備利用率を向上させる。
- ii) 将来必要と思われる変電所用地は先行して確保しておくこと。
- iii) 資金に余裕があるならば信頼度向上のための投資を行なうこと。



例えば、

- ・配電線に絶縁電線の採用
- ・配電用変電所のCBをブスの一次側へ移し、事故時の自動切替装置の採用
- ・配電線に新型スイッチの採用等

b. 遠年度

- i) 配電用変電所の建設が多くなるので、変電所用地の有効利用をはかること。
- ii) ターミナル変電所用地、230kV送電線ルートの手配をすること。

(2) 投資に関連しての技術上の勧告

a. 近年度

- i) 二次送電線にTAACを採用し、送電容量の増加をはかる。
- ii) 配電用変電所からの配電線の引出し数が多くなるので、その技術的経済的な対策をたてる。
- iii) 下位系統（低圧系統）の投資軽減のための変圧器管理システムの採用。
- iv) 有効な信頼度向上投資を行なうための諸統計の整備。

b. 遠年度

- i) 今後増加するであろう送電線および配電線の地中化への新技術の採用。
- ii) 電源規模の拡大に伴なり短絡容量の増大に対する対策——これについては、MEAとEGATとの間で、国家的な立場にたつた協調が望まれる。

以 上

JICA

